

# Présence en Indonésie et Malaisie d'un lépidoptère mineur des racines du palmier à huile, *Sufetula sunidesalis* Walker et relations avec les attaques de *Ganoderma*

par R. DESMIER de CHENON

**Résumé.** — On rencontre en Indonésie et en Malaisie deux lépidoptères ravageurs du palmier à huile. Le plus fréquent, *Sufetula sunidesalis*, présente une activité nocturne et pond au niveau du système racinaire. Les larves (5 stades) vivent en mineuses des racines, la nymphose se produisant dans le sol. Chaque racine détruite à son extrémité en produit deux ou trois nouvelles qui sont attaquées à leur tour. On a remarqué que les zones favorables au *Ganoderma*, cryptogame causant de gros dégâts dans les plantations de palmier, correspondaient à celles propices aux *Sufetula* dont les attaques pourraient créer des voies de pénétration au champignon.

**Mots clés :** Palmier à huile, Lépidoptère mineur, *Sufetula sunidesalis*, *Ganoderma*.

## I. — INTRODUCTION

A la suite de la découverte en Amérique du Sud de chenilles mineuses des racines du palmier à huile, dont les dégâts constituent la cause primaire de la maladie appelée « Marchitez » (Genty, 1973), nous avons été amenés à étudier (1) plus attentivement le système racinaire des *Elaeis* dans les plantations d'Indonésie (Nord-Sumatra) et Malaisie. Ces observations nous ont permis de mettre en évidence deux lépidoptères mineurs dont le principal et le plus fréquent est un *Pyralidae* : *Sufetula sunidesalis* Walker (2).

## II. — DESCRIPTION

Ce pyralide est un papillon de 15 à 20 mm d'envergure (Fig. 1). Le mâle est plus petit que la femelle (15 à 17,2 mm au lieu de 17,9 à 20 mm).

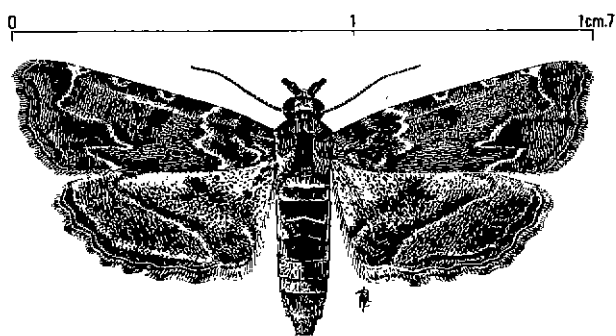


FIG. 1. — Adulte de *Sufetula sunidesalis* Walk. (♂).  
Adult of *Sufetula sunidesalis* Walker (♂). (3)

Différents caractères permettent de distinguer facilement les mâles des femelles. Chez le mâle le corps est fusiforme. Les antennes, cylindriques, portent sur chaque article une touffe d'écailles sombres,

bien marquée et dressée. Les ailes de couleur générale foncée, varient du jaunâtre au brun-noir et sont ornées de plusieurs bandes en dents de scie, plus ou moins complètes. La plus apparente sur les ailes antérieures se situe au début du tiers externe. Celles-ci présentent sur le bord costal trois petites taches en demi-cercle, beige clair, bordées de noir. Un point noir, très marqué, est situé au niveau de la partie médiane de l'aile. Les ailes postérieures sont traversées par deux lignes obliques sombres.

Chez la femelle le corps est plus court et plus épais. Les antennes, filiformes, sans ornementation, sont beaucoup plus longues que chez le mâle. Les ailes apparaissent plus sombres et moins nettement marquées de stries transversales.

## III. — RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Les espèces du genre *Sufetula*, strictement tropicales, ont été signalées d'Amérique centrale (Panama, Cuba, Mexique et Floride), d'Afrique (Sierra Leone, Ghana) et d'Asie (Archipel Chagos, Manille, Célèbes) [Dyar 1914, 1922 ; Hampson 1912, 1917].

Une seule espèce des Seychelles : *Sufetula minimalis* Fletcher a été indiquée comme mineuse des racines de cocotiers (Vesey, Fitzgerald 1941). Depuis, *Sufetula diminutalis* Walker a été trouvée sur les racines d'*Elaeis* en Colombie [Genty, Mariau, 1975]. De même, une espèce du même genre a été rencontrée, toujours sur racines de palmiers à huile à La Mé (Côte d'Ivoire) et La Dibamba (Cameroun).

*Sufetula sunidesalis* a été observée dans toutes les plantations visitées dans la partie Nord de Sumatra, plantations PNP (organisme gouvernemental indonésien de culture du palmier à huile), SOCFINDO, Harrisons et Crosfield, au Nord et Sud-Ouest de Medan, ainsi que dans la région de l'Est Atjeh. En Malaisie elle a été retrouvée dans diverses plantations entre Teluk Anson et Kuala Lumpur : United plantations Berhad, SOCFIN...

Il apparaît ainsi que l'espèce est présente dans la plupart des plantations de palmiers à huile de la péninsule malaise et de Sumatra (Fig. 2).

(1) Etude réalisée à la demande de l'I. R. H. O. et de la Société P. T. SOCFIN Indonésie (SOCFINDO).

(2) Ou espèce proche de *sunidesalis* d'après détermination du Dr Bradley, British Museum.

(3) Les dessins des Fig. 1, 3 et 5 sont de M. Préchac, dessinateur au CNRA, Versailles.



FIG. 2. — Répartition géographique de *Sufetula*  
Geographical distribution of *Sufetula*.

#### IV. — BIOLOGIE

— **L'activité des adultes** est crépusculaire et nocturne. Pendant le jour ils se confondent avec le milieu et sont très difficiles à distinguer. On ne les voit que lorsqu'ils sont dérangés et qu'ils s'envolent d'une façon saccadée et en zigzags pour parcourir quelques mètres et s'immobiliser de nouveau. Ils se posent dans les zones ombragées, sur la face inférieure des feuilles de la strate herbacée ou, plus souvent, à l'envers des folioles sèches de palmes coupées au moment de l'élagage, ou bien au pied des arbres sur les bases pétioles.

Les papillons volent, s'accouplent et pondent à la fin du crépuscule et pendant la première partie de la nuit. Quelques adultes commencent à voler vers 18 h mais l'activité maximale de vol se situe à la nuit tombée entre 19 h 30 et 20 h. L'accouplement a lieu, aux mêmes heures, sur les plantes basses environnantes ou à la base du stipe, à l'endroit où les adultes sont sortis quelques heures plus tôt. La ponte ne se produit que le lendemain soir. L'adulte vit en moyenne de 4 à 6 jours.

— **La ponte.** Pour pondre, les femelles se dirigent vers les arbres émettant de nouvelles racines soit

à la base du stipe, et souvent même en arrière des bases pétioles, soit au niveau du plateau radiculaire lui-même. Les œufs sont pondus isolément sur ces racines, la femelle se glissant à travers les racines adventives et secondaires et réussissant grâce à son ovopositeur très long, légèrement coudé et sclérifié à insérer les œufs très profondément au milieu même de l'enchevêtrement très dense des racines. Les œufs sont déposés vers la base ou le milieu des jeunes racines, à raison parfois de deux ou trois œufs par racine. L'œuf est de forme ovale et mesure en moyenne 0,48 mm de long sur 0,34 mm de large. Jaunâtre lorsqu'il vient d'être pondu, il passe à une teinte grisâtre lorsque la chenille est près d'éclore. Le chorion est finement réticulé. L'œuf éclôt en 4 ou 5 jours.

— **La vie larvaire.** La jeune chenille, à l'éclosion, mesure de 1 à 1,5 mm de long. Elle passe par cinq stades successifs avant d'arriver à son complet développement où elle atteint 1,7 à 2 cm de longueur. La largeur de la capsule céphalique en fonction des stades est la suivante : 1<sup>er</sup> stade : 0,35 mm ; 2<sup>e</sup> stade : 0,52 mm ; 3<sup>e</sup> stade : 0,66 mm ; 4<sup>e</sup> stade : 0,83 mm et 1,23 mm pour le cinquième et dernier stade.

La chenille, à l'éclosion, blanc translucide, peu pigmentée, présente à partir du 4<sup>e</sup> stade sur chaque segment abdominal une série de quatre plaques dorsales brunes, flanquées de sept plaques latérales plus petites. Le premier segment thoracique est marqué par une large plaque sclérifiée, transversale ; les deux suivants portent dorsalement dix plaques brunâtres. La capsule céphalique est d'un noir brillant (Fig. 3 a-b).

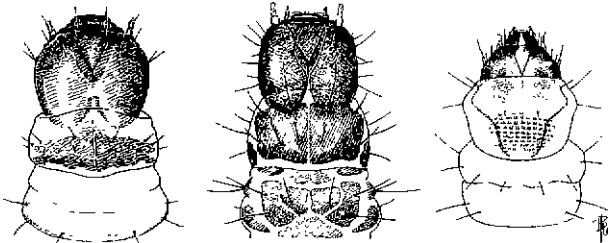


FIG. 3 a. — Tête et premiers segments thoraciques, *Tineidae*, *Pyralidae* (*Sufetula*), *Cossidae* (de gauche à droite).  
Head and first thoracic segments, *Tineidae*, *Pyralidae* (*Sufetula*) and *Cossidae* (l. to r.)



FIG. 3 b. — Chenille de dernier stade de *Sufetula*.  
*Sufetula* larva in the final stage.

Les fausses pattes abdominales sont couronnées d'un double rang de crochets d'égale longueur, disposés en cercle.

La chenille de premier stade se nourrit des tissus des jeunes racines dont elle ronge l'extrémité et les parois. Ce n'est qu'à partir du 2<sup>e</sup> stade que la chenille commence à être mineuse. Le percement de la racine s'effectue dans le premier tiers apical et la longueur de la galerie varie de 2,15 cm à 5,50 cm. La larve très mobile passe, pour s'alimenter, d'une racine à une autre, ne restant à l'intérieur de sa galerie que pendant une courte période (Fig. 4). La durée du



FIG. 4. — Chenille de *Sufetula* dans sa galerie.  
*Sufetula* larva in its tunnel.

développement larvaire n'a pu être déterminée avec exactitude, il semble qu'elle soit d'environ un mois.

— **La nymphose.** Elle s'effectue à l'intérieur de la galerie en zone inondée ou au contraire très sèche mais, dans la plupart des cas, elle a lieu dans le sol. La chrysalide est protégée par un cocon de soie et de débris agglomérés. Lorsque le sol au pied de l'arbre est sableux, bien drainé et suffisamment humide, les chrysalides se rencontreront soit dans la zone des racines adventives, soit le plus fréquemment dans une zone de 50 cm autour du pied de l'arbre et à une très faible profondeur (1 à 4 cm). Dans la terre, la loge nymphale adhère si étroitement avec les particules sableuses ou les débris végétaux qu'il n'est pratiquement pas possible de trouver les chrysalides sauf si à l'aide d'un couteau on brise le cocon. La nymphe apparaît alors. Elle est de couleur jaune rougeâtre et vire progressivement au brun-rouge au moment de la formation du papillon. Elle mesure pour les mâles 6,7 mm de longueur en moyenne (6,3 à 8,2 mm) et 8,9 mm pour les femelles (8,8 à 9,3 mm). Elle se caractérise par un crémaster de couleur noirâtre, très élargi et pourvu latéralement d'une épine très effilée (Fig. 5). La nymphose dure en moyenne 8 jours avec des variations de 6 à 10 jours. La sortie des adultes s'échelonne de 17 h 30 à 1 h 30 du matin avec un maximum de 19 h à 20 h.

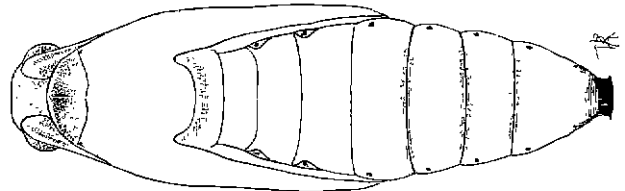


FIG. 5. — Nymphe de *Sufetula*.  
*Sufetula* nymph.

— **Le complexe parasitaire.** Les larves bien protégées à l'intérieur de l'ensemble des racines ne sont attaquées qu'occasionnellement, lorsqu'elles sortent pour se nymphoser dans le sol, par des fourmis de très petite taille, toujours présentes, et par quelques larves de *Phoridae* à l'intérieur même des galeries.

Un seul parasite a été trouvé au niveau du sol. Il s'agit d'un chalcidien *Haltichellinae* du genre *Antrocephalus* Kirby (Fig. 6) qui comprend une quinzaine d'espèces du Sud de l'Europe et surtout d'Asie.

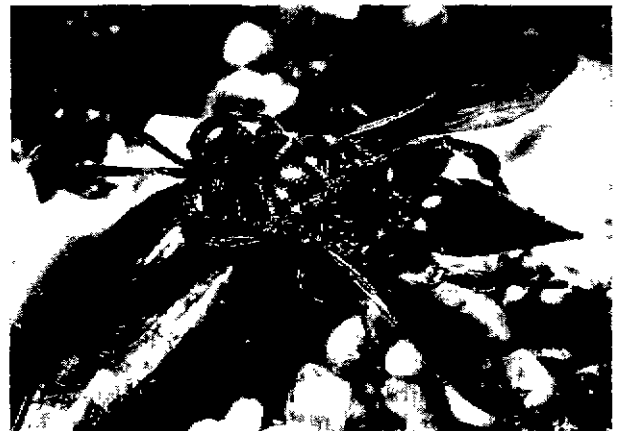


FIG. 6. — *Antrocephalus* sp. parasite de nymphe.  
*Antrocephalus* sp., a nymph parasite.

## V. — AUTRES RAVAGEURS ET INSECTES ASSOCIÉS AU SYSTÈME RACINAIRE

Parallèlement à *Sufetula sunidesalis*, sur les racines souterraines primaires près de la surface du sol, d'un diamètre au moins égal à 0,55 mm, se rencontre un deuxième lépidoptère mineur (trouvé uniquement à Mata Pao). Nous n'avons pas pu obtenir l'adulte. La chenille glabre, de couleur blanchâtre, montre une très forte plaque sclérifiée sur le sclérite tergal prothoracique (Fig. 3 a). Cette zone est caractérisée par une série de petites rangées transverses despicules. Le reste du corps est sans ornementation. Les pattes abdominales ne portent qu'un seul rang de crochets tous égaux, concentriques. Les mandibules sont très puissantes. Il semble qu'il s'agisse d'une chenille voisine des *Cossidae*.

Les dégâts se manifestent par un seul point d'entrée au niveau de la racine (0,19 mm de diamètre). Contrairement à *Sufetula*, seules les racines âgées et parfois même déjà très ligneuses sont attaquées. Il est probable que cette chenille soit plus fréquente que les quelques exemplaires trouvés, car elle est difficile à observer du fait de son mode de vie dans des racines plus profondes que celles où vivent les *Sufetula*.

Parfois, également au niveau des racines, sur des arbres déjà attaqués par le champignon *Ganoderma* (*Polyporacées*), on note d'autres chenilles qui se distinguent de celles de *Sufetula* par leur aspect glabre et blanchâtre, presque transparent. Seul le premier segment thoracique est traversé par une bande brunâtre. Le dernier segment est pourvu également d'une assez large plaque tergale, triangulaire et sclérifiée. En fin de dernier stade la taille est légèrement plus petite : 1,1 cm au lieu de 1,8 cm, alors que la capsule céphalique est plus grande : 1,44 mm au lieu de 1,2 mm (Fig. 3 a). La chenille possède quatre paires de pattes abdominales avec une seule série de crochets. La chétotaxie des différents segments ainsi que ces caractères montre qu'il s'agit de chenilles de *Tineidae*.

Elles effectuent la plus grande partie de leur développement à l'intérieur des carpophores ou bien s'alimentent aux dépens des filaments mycéliens.

Avec ces chenilles de *Tineidae* se trouvent nombre de coléoptères *Erotylidae* de 1,20 à 1,40 cm, noir brillant avec deux groupes de taches orangées sur la partie postérieure et antérieure des élytres. Les larves et les adultes vivent aussi dans les carpophores de *Ganoderma*. Les palmiers attaqués par *Ganoderma* hébergent donc divers insectes mycophages : *Tineidae*, *Erotylidae*... mais *Sufetula*, ainsi que l'autre lépidoptère mineur n'ont jamais été trouvés sur des arbres déjà attaqués par le champignon mais toujours sur des arbres sains.

## VI. — RELATION AVEC LES ATTAQUES DE *GANODERMA*

Les attaques de *Ganoderma* sur palmier à huile en Malaisie et Sumatra sont parfois d'importance telle qu'elles détruisent des parcelles ou même des plantations entières. Elles se manifestent généralement sur des arbres de 25 à 30 ans, mais les premiers symptômes peuvent être constatés sur des arbres de 10 à 15 ans ou plus jeunes.

La plupart des arbres atteints présentent un affaiblissement de la couronne foliaire par destruction progressive des palmes. Par la suite, des fructifications de *Ganoderma* peuvent être visibles à la base du tronc ou sur les racines. En général l'arbre attaqué finit par mourir.

Les espèces de *Ganoderma* sont nombreuses et les symptômes de la maladie sont quelque peu différents d'une espèce à l'autre.

Divers facteurs semblent prédisposés au *Ganoderma*. Les parcelles des plantations proches de rivières, de marais, de terrains argileux retenant l'eau, les bas-fonds, semblent particulièrement favorables à la maladie. Dans de telles zones tous les arbres ne sont pas attaqués simultanément, mais seulement quelques-uns, puis les autres dans le voisinage. Le pourcentage des arbres atteints augmente ainsi par taches avec contamination d'un arbre à l'autre. Les arbres replantés dans des blocs déjà infestés sont plus facilement contaminés, de même que des plantations sur anciennes cocoteraies.

De nombreuses méthodes de lutte ont été appliquées : épandage de fongicides, destruction des arbres malades, élimination des racines infestées, ramassage des carpophores, drains d'isolation autour des arbres malades pour éviter la contamination du voisinage, etc...

Ces méthodes, bien que réduisant le pourcentage des palmiers porteurs de *Ganoderma*, ne suffisent pas à arrêter la propagation de la maladie.

On connaît mal le mode de pénétration du *Ganoderma*. Il est démontré que la maladie est causée par l'infestation des racines, mais ce champignon est considéré comme un très faible pathogène. Il n'est pas prouvé qu'il puisse pénétrer d'une racine à l'autre uniquement par contact. Il semble même plutôt associé aux blessures. Or, sur les arbres attaqués, le système racinaire, noirâtre et cassant, les extrémités des racines étant desséchées ou pulvérulentes, présente toujours des traces d'attaques du mineur de racines.

Les dégâts de *Sufetula* se caractérisent par le noircissement et la décomposition de l'extrémité des racines. Seules les racines adventives, nouvellement émises qui émergent à la base du tronc ou légèrement en dessous du sol, peuvent être sujettes à des attaques (Fig. 7). Il en est de même des racines qui remontent

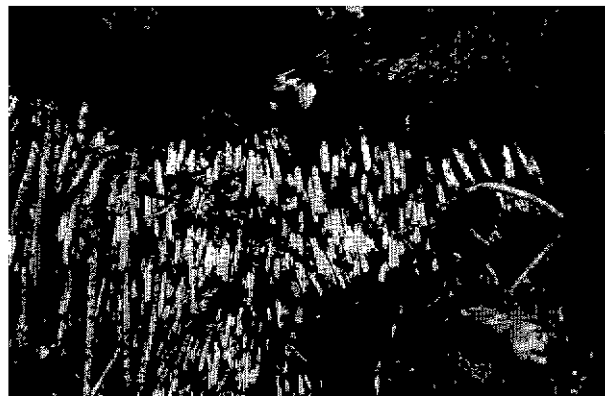


FIG. 7. — Stade sensible du système racinaire aux attaques de *Sufetula*.

Stage at which the root system is sensitive to attacks by *Sufetula*.



vers la surface au niveau du cercle où sont répandus les engrais, ainsi que de celles qui affluent dans les fossés de drainage.

Les dégâts du mineur entraînent l'émission de nouvelles racines. En effet chaque racine détruite à son extrémité, en produit deux ou trois nouvelles, qui détruites à leur tour donneront des racines de diamètre de plus en plus petit (Fig. 8). De ce fait, la



FIG. 8. — Détail des nouvelles racines émises après attaques.

*Detail of the new roots emitted after attacks.*

population de chenilles sur le même arbre augmente de génération en génération. Il arrive ainsi que toutes les racines récentes visibles soient détruites à plus de 95 p. 100, voire totalement. Dans ce cas le lépidoptère mineur passe sur un arbre voisin. Sur de tels arbres, âgés de 25 à 30 ans, généralement, la population de chenilles peut atteindre 400 à 500 larves, comme nous l'avons constaté dans toutes les plantations visitées. Nous avons remarqué aussi des attaques sur des arbres de 7 à 8 ans qui présentent à la base du stipe de nouvelles racines. Ces racines sont peu nombreuses mais souvent complètement détruites avec présence de 10 à 30 larves mineuses par arbre. Sur des arbres plus anciens le nombre de chenilles varie en moyenne de 150 à 300.

Les attaques se situent toujours dans les zones de plantations les plus basses, souvent inondées ou très humides. Il semble qu'il y ait propagation de ce mineur, des bords de rivières, marécages, bas-fonds

tourbeux ou argileux, retenant l'humidité, vers l'intérieur des plantations. Il est probable que la plante-hôte de cet insecte n'est pas le palmier à huile mais une palmacée ou une autre plante poussant en zone humide. *Sufetula sunidesalis* serait donc une espèce endophyte qui s'est très bien adaptée aux palmiers à huile dans la mesure où ceux-ci sont plantés dans les mêmes lieux que la plante d'origine ou dans le voisinage.

La présence de carpophores de *Ganoderma* est signalée non seulement sur les *Elaeis* mais aussi sur les traverses en bois des ponts, sur les frondes abattues, parfois même sur des fragments ligneux. Le *Ganoderma* est donc très répandu dans les plantations sans pour autant être préjudiciable. Seuls certains secteurs souffrent des attaques du champignon. Nous avons constaté que les zones favorables au cryptogame correspondent à celles propices aux *Sufetula*. De même que les arbres atteints par le *Ganoderma*, les palmiers infestés par les chenilles mineuses sont toujours isolés et sont à l'origine de l'extension de l'infestation qui se fait par taches. On doit souligner que les arbres porteurs du pyralide sont uniquement ceux qui sont encore indemnes de *Ganoderma* visible. C'est à partir du point de pénétration des chenilles dans les racines que s'observe le développement de mycélium. Chaque blessure provoquée par les mineuses, chaque galerie constitue une voie de pénétration possible pour le cryptogame, d'autant plus que les dégâts du lépidoptère provoquent des lésions qui ne se cicatrisent pas.

Certains arbres semblent moins sensibles au champignon mais ils sont rares. Seuls les croisements *melanococca* × *dura* manifestent une réelle tolérance. Or, contrairement à l'*Elaeis guineensis*, l'hybride de *melanococca* présente une structure racinaire beaucoup plus lignifiée ne permettant pas l'attaque du pyralide. C'est une autre raison pour établir une relation entre l'activité des *Sufetula* mineurs de racines et le développement du *Ganoderma*.

## VII. — CONCLUSIONS

En Amérique du Sud l'étude des larves mineuses de racines du genre *Sagalassa* et *Sufetula* présente un double intérêt : la « Marchitez » est toujours liée à la présence de *Sagalassa* ; de fortes attaques de *Sagalassa* et de *Sufetula* réduisent la densité du système racinaire à un point tel que la croissance et la production sont influencées.

Il semble qu'en Extrême-Orient l'étude du genre *Sufetula* présente également un double intérêt : par l'incidence qu'il peut avoir sur la production ; par celle qu'il peut avoir sur *Ganoderma*, ceci au moins à titre d'hypothèse de travail.

La coïncidence (sur le terrain) entre l'importance des populations de *Sagalassa* et l'intensité du *Ganoderma* suggère que les dégâts des chenilles constituent une voie de pénétration pour ce cryptogame lorsque certaines conditions climatiques sont favorables.

Il reste à préciser le rôle respectif de chacun de ces éléments afin de mettre au point un système de lutte préventive.

## BIBLIOGRAPHIE

- DYAR H. G. (1914). — Report on the *Lepidoptera* of the Smithsonian biological survey of the Panama canal zone, *Washington Smithsonian, Inst. Proc. U. S. Nation. Mus.* **47**, p. 139-350.
- (1922). — New American Moths and notes (*Lepidoptera*) *Insector Inscit. Menstr. Washington D. C.* **10**, p. 8-18.
- FLETCHER T. B. (1910). — *Lepidoptera*, exclusive of the *Tortricidae* and *Tineidae*, with some remarks on their distributions and means of dispersal amongst the islands of the Indian Ocean. *Trans. Linn. Soc. London* **13**, p. 265-323.
- GENTY Ph. et MARIAU D. (1975). — Morphologie et biologie du *Pyralidae* des racines de l'*Elaeis*, *Sufetula diminutalis*, *Oléagineux*, **30**, p. 147-152.
- HAMPSON Sir G. F. (1912). — Descriptions of new species of *Pyralidae* of the subfam. *Pyraustinae*. *Ann. Mag. Nat. Hist. London* **9**, p. 149-174.
- (1917). — Descriptions of new *Pyralidae* of the subfam. *Pyraustinae*. *Ann. Mag. Nat. Hist. London* **20**, p. 369-384.
- SCHAUS W. (1920). — New species of neotropical *Pyraustinae*. *Proc. Ent. Soc. Washington* **22**, p. 172-190.
- STEYAERT R. L. (1967). — Les *Ganoderma* palmicoles. — *Bull. Jard. Bot. Nat. Belgique* **37**, p. 465-492.
- TURNER P. D. et GILLBANKS R. A. (1974). — *Oil Palm cultivation and management*. Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur, 672 pp.
- UMAR AKBAR, KUSNADI M. et OLLAGNIER M. (1971). — Influence de la nature du matériel végétal et de la nutrition minérale sur la pourriture sèche du tronc du palmier à huile due à *Ganoderma*. — *Oléagineux* **26**, p. 527-534.

## SUMMARY

**Presence in Indonesia and Malaysia of a *Lepidoptera* oil palm root miner, *Sufetula sunidesalis* Walker, and its relationship to attacks by *Ganoderma*.**

R. DESMIER de CHENON, *Oléagineux*, 1975, **30**, N° 11, p. 449-456.

Two *Lepidoptera* pests of the oil palm are found in both Indonesia and Malaysia. The most common, *Sufetula sunidesalis*, is active at night and lays its eggs at root level. The larvae, (5 stages) live by mining the roots. Nymphosis takes place in the soil. Each root whose tip is destroyed produces two or three new ones which are attacked in their turn. It has been noted that zones favourable to *Ganoderma*, a fungus causing heavy damage in oil palm plantations, correspond to those which are also propitious to *Sufetula*, whose attacks may provide an entry for the cryptogam.

## RESUMEN

**Presencia en Indonesia y en Malasia de un lepidóptero barrenador de raíces de palma aceitera, *Sufetula sunidesalis* Walker y relaciones con los ataques de *Ganoderma*.**

R. DESMIER de CHENON, *Oléagineux*, 1975, **30**, n° 11, p. 449-456.

En Indonesia y en Malasia se observan dos lepidópteros parásitos de la palma aceitera. El más común, *Sufetula sunidesalis* presenta una actividad nocturna y deposita huevos al nivel del sistema radical. Las larvas (5 estados) viven como barrenadoras de raíces, y la ninfosis ocurre dentro del suelo. Cada raíz destruida en su extremidad produce dos o tres raíces nuevas, que sufren ataque a su vez. Se notó que las zonas favorables a *Ganoderma*, criptógamo que lleva importantes daños en las plantaciones de palma, corresponden a las áreas favorables a *Sufetula* cuyos ataques podrían crear vías de penetración para el hongo.

## Presence in Indonesia and Malaysia of a *Lepidoptera* oil palm root miner, *Sufetula sunidesalis* Walker, and its relationship to attacks by *Ganoderma*

R. DESMIER de CHENON

### I. — INTRODUCTION

As a result of the discovery in South America of larvae mining the roots of the oil palm and causing damage which is the prime cause of the disease known as « Marchitez » (Genty 1973), we have been led to a more attentive study (1) of the *Elaeis* root system in the plantations in Indonesia (North Sumatra) and Malaysia. These observations have enabled us to bring to light two miner *Lepidoptera* the principal and most frequent being a member of the *Pyralidae* family : *Sufetula sunidesalis* Walker (2).

### II. — DESCRIPTION

This pyralid is a moth with a wingspan of 15-20 mm (Fig. 1). The male is smaller than the female (15-17.2 mm against 17.9-20 mm).

Different characters enable the male to be distinguished easily from the female. In the male the body is fusiform. The cylindrical antennae bear a tuft of dark, well-marked, erect scales on each article. Of a dark colour overall, the wings vary from yellowish to black-brown and are decorated with several more or less complete saw-tooth stripes. The most apparent on the fore wings is at the beginning of the external third. These wings have three small, light beige

black-bordered patches arranged in a half-circle at the costal edge. There is a very distinct black spot in the median part of the wing. The rear wings are crossed by two oblique dark lines.

In the female the body is shorter and thicker. The filiform antennae, without ornamentation, are much longer than in the male. The wings appear darker and less clearly marked by transversal stripes.

### III. — GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION

The species of the genus *Sufetula*, strictly tropical, have been reported from Central America (Panama, Cuba, Mexico and Florida), from Africa (Sierra Leone, Ghana) and from Asia (Chagos Archipelago, Manilla, Celebes) [Dyar 1914, 1922 ; Hampson, 1912, 1917].

A single species from the Seychelles, *Sufetula minimalis* Fletcher, has been indicated as a coconut root miner (Vesey, Fitzgerald, 1941). Since then, *Sufetula diminutalis* Walker has been found on the roots of *Elaeis* in Colombia [Genty, Mariau, 1975]. Likewise, a species of the same genus has been encountered, still on oil palm roots, at La Me (Ivory Coast) and La Dibamba (Cameroons).

*Sufetula sunidesalis* has been observed in all the plantations visited in North Sumatra : those of the P. N. P. (Indonesian Government Corporation for oil palm growing), SOCFINDO, and Harrisons and Crosfield to the North and South-West of Medan, as well as in the East Atjeh region. In Malaysia it has been found in various plantations between Teluk Anson and Kuala Lumpur : United Plantation Berhad, SOCFIN...

(1) Study made at the request of the I. R. H. O. and P. T. SOCFIN Indonesia (SOCFINDO).

(2) Or a species close to *sunidesalis* according to the determination by Dr Bradley of the British Museum.)

Thus, it appears that the species is present in most plantations in the Malaysian Peninsula and Sumatra (Fig. 2).

#### IV. — BIOLOGY

— **The activity of the adults** is crepuscular and nocturnal. During the day they melt into the background and are very difficult to see. They can only be seen when they are disturbed, when they take off in a jerky, zig-zag flight to cover a few metres and then settle again. They come down in shady places, on the underside of the leaves in the grassed stratum or, more often, on that of dried leaflets on fronds cut at the time of pruning, or else on the leaf stalk bases at the foot of the trees.

The moths fly, mate and lay at the end of the twilight and during the first part of the night. A few adults start to fly at about 6 p. m., but maximum flying activity is at nightfall, between 7.30 and 8 p. m. Mating takes place at the same hours on low plants surrounding or at the base of the trunk, at the place from which the adults emerged a few hours earlier. Laying does not take place until the next evening. The adult lives an average 4-6 days.

— **Laying** : To lay the females make for the trees emitting new roots, either at the base of the trunk and often behind the leaf stalk bases, or at the level of the root bulb itself. The eggs are laid separately on these roots ; the female slips through the adventitious and secondary roots and, thanks to its very long, slightly bent and sclerosed ovipositor, succeeds in inserting the eggs deep down, right in the middle of the very dense tangle of roots. The eggs are deposited towards the base or the middle of the young roots, sometimes at the rate of two or three per root. The egg is oval, and the average measurement is 0.49 mm long by 0.34 mm wide. Yellowish when it has just been laid, it assumes a greyish tint when the larva is ready to hatch. The chorion is finely reticulate. The egg hatches in 4 or 5 days.

— **The larval cycle** : On hatching the young larva measures 1-1.5 mm long. It goes through 5 successive stages before arriving at complete development, by which time it is 1.7-2 cm long. The size of the cephalic capsule in function of the stage is as follows : 1st stage — 0.35 mm ; 2nd stage — 0.52 mm ; 3rd stage — 0.66 mm ; 4th stage — 0.83 mm and 1.23 mm for the 5th and final stage. The larva, which on hatching is transparent white with very little pigment, presents in the 4th stage a series of four brown dorsal plates flanked by seven smaller lateral plates on each abdominal segment. The first thoracic segment is marked by a large, sclerosed, transversal plate ; the next two have ten brown dorsal plates. The cephalic capsule is a shiny black (Fig. 3, a-b). The abdominal pro-legs are crowned by a double row of hooks of equal length, arranged in a circle.

In the first stage the larva feeds on the tissues of the young roots, of which it gnaws the extremity and the walls. It is only from the 2nd stage on that it starts to become a miner. The root is pierced in the first apical third, and the length of the tunnel varies from 2.15-5.50 cms. The very mobile larva goes from one root to the other to feed, only staying in its tunnel for a short while (Fig. 5). It was not possible to determine the exact length of larval development, but it seems to be about a month.

— **Nymphosis** : This takes place within the tunnel either in a flooded zone or, on the contrary in a very dry one, but in most cases it occurs in the soil. The chrysalis is protected by a cocoon of silk and agglomerated debris. When the soil at the foot of the tree is sandy, well-drained and sufficiently damp, the chrysalises are found either in the adventitious root zone or, most often, over an area of 50 cm round the foot of the tree not far from the surface (1-4 cm down). In the ground the nymphal cell adheres so closely to the sand particles and plant debris that it is almost impossible to find the chrysalises unless the cocoon is broken open with the aid of a knife. The nymph then appears ; it is reddish-yellow and turns progressively red-brown when the moth is being formed. In the males it measures an average 6.7 mm long (6.3-8.2 mm), and in the females 8.9 mm (8.8-9.3 mm). It is characterized by a blackish-coloured cremaster, much enlarged and provided laterally with a very sharp spine (Fig. 4). Nymphosis lasts an average of 8 days, with variations from 6-10 days. Emergence of the adults is spread out from 5.30 p. m. to 1.30 a. m., with a maximum from 7-8 p. m.

— **The parasite complex** : Well protected within the root mass, the larvae are attacked only occasionally, when they come out to undergo nymphosis in the soil, by very small ants who are present all the time and within the tunnels themselves by a few *Phoridae* larvae.

Only one parasite has been found at soil level. This is a chalcid *Haltichellinae* of the genus *Antrocephalus* Kirby (Fig. 6), which includes about 15 species from Southern Europe and especially from Asia.

#### V. — OTHER PESTS AND INSECTS ASSOCIATED WITH THE ROOT SYSTEM

At the same time as *Sufetula sunidesalis*, a second miner *Lepidoptera* (found solely at Mata Pao) is encountered on the underground primary roots, near the surface and having a diameter of at least 0.55 mm. We were not able to obtain the adult. The smooth, whitish larva presents a very tough sclerosed plate on the prothoracic tergal sclerite (Fig. 3 a). This zone is characterized by a series of small, transversal rows of spicules. The rest of the body is without ornamentation. The abdominal legs have only one row of hooks, all the same size and arranged in a concentric circle. The mandibles are very powerful. This seems to be a larva similar to the *Cossidae*.

Damage manifeste itself by a single entry point at root level (0.19 mm in diameter). Contrary to *Sufetula*, only the old and sometimes already very woody roots are attacked. It is probable that this larva occurs more frequently than the few examples found would suggest, as it is difficult to observe because of its mode of life in deeper roots than those in which the *Sufetula* live.

Sometimes, on trees already attacked by the fungus *Ganoderma* (*Polyporaceae*), and also at root level, other larvae are found which differ from those of *Sufetula* by their smooth, whitish, almost transparent appearance. The first thoracic segment only is barred by a brownish stripe. The last segment also has a fairly large, triangular, sclerosed tergal plate. At the end of the last stage the size is slightly smaller, 1.1 cm instead of 1.8 cm, whereas the cephalic capsule is larger : 1.44 mm instead of 1.2 mm (Fig. 3 a). The larva has four pairs of abdominal legs with a single series of hooks. The chetotaxy of the different segments, as well as these characters, shows that these are *Tineidae* larvae.

The greater part of their development takes place within the carpophores, or else they feed at the expense of the mycelian filaments.

With these *Tineidae* larvae a number of *Erotylidae* coleopters are found ; 1.20-1.40 cm long, they are a shiny black, with two groups of orange spots on the rear and fore parts of the elytra. The larvae and adults also live in the *Ganoderma* carpophores. Thus, palms attacked by *Ganoderma* shelter various fungus-eating insects : *Tineidae*, *Erotylidae*,..... However, neither *Sufetula* nor the other miner lepidopter have ever been found on trees already attacked by the fungus, but always on healthy trees.

#### VI. — RELATIONSHIP TO *GANODERMA* ATTACKS

Attacks of *Ganoderma* on oil palm in Malaysia and Sumatra are sometimes of such amplitude that they destroy whole stands or even whole plantations. They usually appear on trees 25-30 years old, but the first symptoms can be noted on trees 10-15 years old or even younger.

Most of the trees affected present weakening of the crown due to progressive destruction of the fronds. Later *Ganoderma* fructifications may become visible at the base of the trunk or on the roots. In the end the tree attacked usually dies.

There are numerous species of *Ganoderma*, and the symptoms are somewhat different from one species to another.

Various factors seem to predispose to the *Ganoderma*. Plantation plots close to rivers, swamps, water-retaining clayey soils or hollows seem particularly favourable to the disease. In such zones all the trees are not attacked simultaneously, but only a few at first, then the others in their neighbourhood. In this way the percentage of infected trees increases by patches, contamination spreading from one tree to the next. Trees replanted in blocks already infected are more easily contaminated ; the same applies to plantations on former coconut groves.

Many methods of control have been applied : fungicide spreading, destruction of diseased trees, elimination of infected roots, collection of carpophores, isolation trenches round the diseased trees to avoid contamination of the neighbourhood, etc....

Although these methods reduce the percentage of palms bearing *Ganoderma*, they are inadequate to stop propagation of the disease.

The mode of penetration of *Ganoderma* is not well known. It has been shown that the disease is caused by infestation of the roots, but this fungus is considered a very weak pathogenic agent. It is not proved that it can penetrate from one root to another solely by contact. It even seems to be rather more associated with wounds. Now, on infected trees the root system, blackish and brittle and with the tips dried up or crumbling, nearly always shows traces of attacks by root miners.

Damage by *Sufetula* is characterized by blackening and rotting of the root tips. Only the newly-emitted adventitious roots emerging at the base of the trunk or slightly under the



soil surface can be subject to these attacks (Fig. 7). The same applies to the roots remounting towards the surface at the level of the circle on which fertilizer is spread and those which outcrop in the drainage ditches.

The destruction caused by the miner leads to the emission of new roots. In fact, each root whose tip is destroyed produces two or three new roots which, destroyed in their turn, give rise to roots of smaller and smaller diameter (Fig. 8). Because of this, the larval population of each tree increases from generation to generation. As a result, it can happen that all the visible roots are 95 p. 100, if not totally, destroyed. In this case the miner lepidopter goes on to a neighbouring tree. On such trees, usually aged from 25-30 years, the larval population can reach 400-500 individuals, as we noted in all the plantations visited. We also observed attacks on 7-8-year-old trees which had new roots at the base of the trunk. There are not many of these roots, but they are often completely destroyed, with 10-30 miner larvae per tree. On older trees the average number of larvae varies from 150-300.

Attacks always take place in the lowest-lying zones of the plantations, often flooded or very damp. It seems that this miner propagates from the river banks, swamps and moisture-retaining peaty or clayey hollows towards the interior of the plantations. It is possible that the host plant of this insect is not the oil palm at all but another palm or plant growing in a damp zone. *Sufetula sunidesalis* would therefore be an endophytic species which has adapted itself very well to oil palms in so far as they are planted in the same places as the plant of origin or in its vicinity.

The presence of *Ganoderma* carpophores is reported not only on *Elaeis* but on the wooden cross-pieces of bridges, on felled fronds and even on woody fragments. *Ganoderma* is therefore very widespread in the plantations without being prejudicial for all that. Certain sectors only suffer from attacks of the fungus. We noted that the zones favourable to it corresponded to those propitious to *Sufetula*. In the same way as the trees

attacked by *Ganoderma*, the palms infested by miner larvae are always isolated and are at the origin of the spread of the infestation, which occurs in patches. It must be emphasised that the only trees bearing the pyralid are those which are still free from visible *Ganoderma*. It is from the point of entry of the larvae into the roots that development of the mycelium is observed. Each wound caused by the larvae, each tunnel, offers a possible entry for the fungus, all the more so in that the lepidopter provokes wounds which do not heal.

Certain trees seem less sensitive to the fungus, but they are rare. Only the *melanococca* × *dura* crosses show any real tolerance. Now, contrary to *Elaeis guineensis* the *melanococca* hybrid has a much more lignified root structure which cannot be attacked by the pyralid. This is another reason for establishing a relationship between the activity of the root miner *Sufetula* and the development of *Ganoderma*.

## VII. — CONCLUSIONS

In South America the study of root-mining larvae of genus *Sagalassa* and *Sufetula* is doubly interesting : « Marchitez » is always linked to the presence of *Sagalassa* ; heavy attacks of *Sagalassa* and *Sufetula* reduce the density of the root system to such an extent that both growth and yield are affected.

It seems that in the Far East the study of genus *Sufetula* is also interesting from two points of view : that of its incidence on yield and that of the influence it may have on *Ganoderma*, the latter as a working hypothesis at least.

The concomitance (in the field) between the size of the *Sagalassa* populations and the intensity of *Ganoderma* suggests that the damage caused by the larvae provides an entry for this fungus when certain climatic conditions are favourable.

The respective roles of these elements needs to be defined so that a method of preventive control can be worked out.

